



普通高等教育“十一五”国家级规划教材
新世纪计算机及相关专业系列教材

第二版

多媒体 技术与应用

余雪丽 陈俊杰 等 编著
郑衍衡 主审

 科学出版社
www.sciencep.com

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
新世纪计算机及相关专业系列教材

多媒体技术与应用

(第二版)

余雪丽 陈俊杰等 编著

郑衍衡 主审

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是“新世纪计算机及相关专业系列教材”之一,结合作者多年多媒体教学经验和工程实践,以“基础、新颖、实用、兼顾”为写作宗旨,以阐述多媒体技术的基本概念和理论为主,按照“多媒体技术与应用”课程的主要知识单元和知识点,从多媒体数据与信息的基本概念入手,叙述多媒体数据压缩编码的原理和技术、多媒体硬件与软件系统。同时,介绍了多媒体人机交互、虚拟现实、多媒体作品创作及分布式多媒体等较新的发展方向。最后,将多媒体技术应用到远程教育课件的制作中,作为应用实例介绍给读者。本书配有电子教案,读者可从科学出版社网站下载。

本书可作为计算机及相关专业本科生、专科生的教材,也可供有关技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

多媒体技术与应用/余雪丽等编著. —2版. —北京:科学出版社,2007
(普通高等教育“十一五”国家级规划教材 新世纪计算机及相关专业系列教材)

ISBN 978-7-03-018475-7

I. 多… II. 余… III. 多媒体技术-高等学校-教材 IV. TP37

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 009002 号

责任编辑:陈晓萍 / 责任校对:赵燕

责任印制:吕春珉/封面设计:王浩

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2001年8月第一版 开本:787×1092 1/16

2007年2月第二版 印张:21 1/2

2007年2月第八次印刷 字数:507 000

印数:21 001 25 000

定价:29.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

销售部电话 010-62136131 编辑部电话 010-62138978-8003

新世纪计算机及相关专业系列教材

编委会

顾问编委

施伯乐教授	复旦大学
何积丰教授	华东师范大学

主任

白英彩教授	上海交通大学
-------	--------

秘书长

张昆藏教授	青岛大学
-------	------

编委

刘 璟教授	南开大学
宋方敏教授	南京大学
何炎祥教授	武汉大学
余雪丽教授	太原理工大学
阮家栋教授	上海工程技术大学
顾训穰教授	上海大学
徐汀荣教授	苏州大学
曾 明教授	西安交通大学
曹元大教授	北京理工大学
曹文君教授	复旦大学
陶树平教授	同济大学
缪淮扣教授	上海大学
谢康林教授	上海交通大学

序 一

电子计算机（又称计算机、电脑）自 20 世纪中叶诞生以来，经历了一个只能由极少数人参与研制、应用的神秘阶段，长达 30 多年，直到 80 年代才逐渐进入普遍应用与普适教育阶段。这时的计算机应用已渗透到国民经济的各部门，进而又用于人们的工作、生活和娱乐等方面，这是计算机与通信技术、自动化技术和微电子技术密切结合的结果，并以网络形态迅速普及发展开来。与此同时，掀起了以信息技术（IT）为基础的信息经济时代。大致说来，IT 经历了三次浪潮，即以 1981 年个人计算机（PC）的推出乃至广泛应用的阶段为第一次浪潮；20 世纪 90 年代初期，Internet 被推向社会进入商用阶段，从而掀起了第二次 IT 浪潮；本世纪之初又掀起了以发展存储为中心的存储区域网（SAN）和网络附加存储系统（NAS），用以存储和保护海量昂贵数据为目标的第三次 IT 浪潮。这三次浪潮期间也恰逢我国改革开放时期，计算机是 IT 的重要子集，全国的计算机教育也得到蓬勃的发展。止于 1995 年，全国已有 137 所高校设有计算机系或专业，而到 2005 年，我国已发展到有 505 所高校开设计算机本科以上的计算机科学技术专业，其中部分高校还招收相应的硕士、博士研究生，说明最近的 10 年我国 IT 技术处于加速发展时期。针对这种情况，我国以往在计算机教育方面多沿用美国的 IEEE/ACM 组织的 CC1991/CC2001 计算机学科的课程计划，恐难以适应目前的发展状况。

21 世纪以来，更多的专家、学者认为，计算机科学技术的教学任务目标，以划分为培养“研究型”、“工程型”和“应用型”三个方面的人才为宜。这三方面不是上、中、下的层次关系，而是处于同一层面，只是各类型人才在培养数量上不同而已。“研究型”人才可能占极少数，“应用型”人才是大多数，而培养“应用型”人才的任务还可以根据各高校的自身情况和各行业的背景而细化。这种定位很重要，既涉及各高校的教学设施、教学队伍和生源情况，又涉及当下的人才市场需求情况。我们在科学出版社支持下成立的“新世纪计算机及相关专业系列教材”编委会，其宗旨就是以满足新形势下的计算机教育为己任。

我们认为，针对“研究型”人才的计算机教育，其课程设置应以程序设计基础、离散结构、数据结构、算法分析、计算机组成基础、计算机体系结构、操作系统、数据库原理、编译原理、软件工程、计算机网络等为核心课程。而培养“应用型”人才的计算机专业的课程设置，只选上述大部分的核心课程即可，代之以更靠近行业应用和更侧重实训性的课程，例如嵌入式系统、计算机网络通信、微机原理与接口、数字逻辑、人工智能、计算机图形学和信息系统工程等，也可以为面向某行业应用背景，开设相应的组合式课程，其中包括一些对口的选修课和实训性课程。培养“工程型”人才则介于上述两者之间，在此不再赘述。

由于信息技术发展迅猛，其教育内容也日益增多，为使学生打好基础，并培养其实践能力以适应市场需要，精心设计课程设置计划是各院校的首要任务之一。本编委

会以组织业内的知名教授、专家和学者精心编审出一批相应的教材为己任。

本套教材的出版工作于 2000 年正式启动，由上海交通大学左孝凌教授负责协调、组织工作。几年来，一批优秀教材陆续出版，在读者中反映良好。2004 年 8 月，左教授因病去世。编委会于 2005 年 1 月聘上海交通大学白英彩教授接任编委会主任，并增补青岛大学张昆藏教授为编委会秘书长，协助继续完善这套教材。我们诚恳希望各兄弟院校的教师能够参与、协助、承担和分享编委会的任务。

编委会

(白英彩执笔)

2006 年 5 月

序 二

20年来, 计算机学科的发展日新月异, 促使现代科学在各个领域突飞猛进。目前, 计算机科学技术已应用在实时控制、信息处理、通信传输、企事业管理等领域, 成为人们工作、学习、生活必不可少的工具。计算机技术的发展瞬息万变, 具有以下三方面特点:

(一) 传统的工、理、文、医、商、农在计算机的应用方面都有着各自专业的需要, 例如, 经济、艺术、法律、管理、医学等各种学科都需要依赖于计算机技术的应用。除了各自领域的专业实践外, 应用计算机已是各个专业提高效率、发挥潜能、促进发展的必不可少的手段。因此现在很难用传统的工、理、文、医、商、农等去界定学科的分类。

(二) 计算机网络改变了计算机通信的时空距离。计算机应用的发展是与计算机网络的发展紧密相连的。从最初的局域网 (LAN) 到广域网 (WAN), 以至用一种新的方法将 LAN 和 WAN 互联起来, 即成为网际网 (Internet)。这种网际网的实验原型 Internet 通常缩写为 Internet。计算机网络将计算机互联起来, 从而使计算机之间可以交换信息, 而且这种信息交换可以在几分钟内就影响到世界各地。计算机网络的发展, 带动了计算机学科在很多领域的拓展。

(三) 现代计算机学科向综合性发展。计算技术发展伊始, 每种学科均以软硬件分类, 泾渭分明。但自网络发展以来, Internet 软件中的两部分变得特别重要和特别具有开创性, 即网际协议 (Internet protocol, 简称 IP 协议) 和传输控制协议 (transmission control protocol, 简称 TCP 协议)。这些协议是必不可少的软件系统。但是在网络系统中, 网络的互联必须依靠路由器、服务器、接口插座、调制解调器等硬件设施, 所以计算机网络很难归结为软件或硬件的单一体系。

随着计算机技术的发展, 计算机与通信、视频、声音等密不可分; 随着多媒体的发展和应用, 计算机科学已经愈来愈成为与数字传输、视频、声、光、电等综合的学科。

尽管计算机技术的发展如此神速、新异, 但像一切新学科的发展一样, 计算机教育水平仍滞后于计算机技术的发展。为了适应计算机教学改革的需要, 我们国内部分重点院校的教授、学者, 在科学出版社的积极鼓励和支持下, 成立了新世纪计算机及相关专业系列教材编委会。自 2000 年 10 月以来, 我们群策群力, 多次探讨了当前教育与技术进展之间的差距, 并且仔细研讨了美国 ACM/IEEE-CS 公布的 *Computing Curricula 2001* 的优点与不足, 结合我国计算机教育的实际情况, 提出了编著一套适用于计算机本科专业的励精图治的教材计划。这套教材的选题、定位乃至作者的遴选都得到了国内很多著名教授和学者的认同, 并且有很多选题争取到了由一些著名教授亲自参与编写。这套教材立意着重基础, 反映导向, 注重实践。

因此我们在基础课目方面, 首先列选了数据库原理、操作系统、编译程序原理、

智能基础等基础教程。这些基础课教材都由一些国内著名学者执笔，论述内容既注意打好扎实基础，又注意要反映最新导向，高屋建瓴，使读者迅速接近最新领域。

同时，为了反映导向，我们抓住网络课程作为计算机专业学生的应用基础，编写了一本实用性极强的《计算机网络教程》。这本教材的编著思想是以基础-理论-应用为主线，通信是基础，协议是核心，互联是重点，应用是目标。

其次，为了拓展学生的网络应用本领，我们还安排了电子商务、多媒体应用以及 Web 数据库技术三门应用课程。电子商务和多媒体应用是计算机应用中最为热门的课程，也是拓展性极广的计算机应用领域，应用前景极为广阔。

Web 数据库技术是一种随着互联网技术发展起来的应用技术。它涉及网络、HTTP 协议、Script 语言、动态网页开发平台、远程数据访问技术等各种网络应用技术。目前国内外还无适合教材，因此，编写适用的 Web 数据库技术教材，可以说是填补了应用领域的一个空白。

在研究美国公布的“计算 2001-CS 教程”中，我们仔细探讨了数据结构这一课程的变化。在“计算 1991 教程”中，数据结构内容明确放在算法与数据结构之中，而“2001-CS 教程”却无数据结构的课程名称，代之以程序设计基础（programming fundamentals）。文件中提到了基本数据结构和抽象数据类型以及面向对象的程序设计等内容。从这里可以看出，数据结构是以程序设计基础作为研究对象的。另外该教程把算法与复杂性作为一个单独课程列出，这一方面说明算法是一种问题求解的策略；另一方面也说明基本算法及复杂性的讨论对于程序设计是多么重要。

为此在这套丛书中我们安排了一个软件课程系列，即开设从语言、数据结构、算法到软件工程的课程。首先我们从面向对象的 C++ 语言入手，进一步讲解语言学概论。主要内容是分析语法结构，掌握语言构成规律，读懂语言文本。任何计算机语言均可触类旁通，这种从结构规律来学会应用的方法，就是以不变应万变，因为从根本上说，尽管计算机语言千变万化，但万变不离其宗。在掌握语言的基础上，我们组编了数据结构，或者说是研究程序设计基础。然后是学习基本算法，也就是为了程序设计需要而进行问题求解，即进行常用算法讨论。为了使开发软件遵循工程管理方法，软件工程将是计算机专业学生学习规范软件开发的必不可少的训练课程。

我们筹组这套教材时，希望每本教材都有创意，能引起共鸣，能被关注、采纳、推广。但是我们也注意到，由于各个学校情况不同，各人观点不同，理解角度也有所不同，所以对教材的选用和编著，不易一致认同。不过我们希望这套教材能够反映当前学校动向，在促进学以致用等方面有所促进、有所推动，更希望兄弟院校的教师、学者能够积极使用，参与讨论，以使本套教材能够不断修改，日臻完善。

最后，我要感谢科学出版社的领导对本套教材的列选、报审、出版所给予的鼓励和支持。

左孝凌

前 言

近 20 年来,能够集文本、图形、动画、声音、影视各种形式于一体的计算机多媒体技术迅速发展。随着计算机网络,Internet 上的 WWW 应用,计算机、电话、有线电视三网融合的不可阻挡的发展趋势,越来越多的年轻人、音乐爱好者、影视发烧友、教育工作者,心理、气象甚至军事研究人员被丰富多彩的多媒体技术所吸引,以极大的热情投入到这一飞速发展的领域中来。结合多年多媒体教学经验和工程实践,本书在第一版的基础上经过精心策划和反复讨论,新版教材的宗旨仍然概括为八个字:“基础、新颖、实用、兼顾”。

“基础”是指本书以阐述多媒体技术的基本概念和理论为主。虽然多媒体技术发展非常迅速,新技术层出不穷,但是作为基本概念和基本理论,与其他学科交叉的一些基本原理应当是相对稳定的。只有了解和掌握了最基本的知识和原理,才能使學生具有适应飞速发展形势的能力,做到以不变应万变。“新颖”是指这本教材要尽量将新概念、新技术和新方法吸纳进来,介绍给读者。本书第 1~4 章的内容属于基本概念和基本原理;第 5~8 章的内容是结合多媒体技术发展的热点问题展开的。虽然涉及的某些内容还不够成熟,但是作为一种思路、一种发展趋势,或者作为一种理念也是应该介绍给读者的,因为科学技术的发展常常超越人们的“线性”思维;本书将第一版的第 7、8 章合并,结合我们开发的一个远程教学课件的创意、设计、实现的整个过程,融会贯通讲解多媒体作品制作的基本原理和技术。“实用”是指读者按照例子的步骤,即可以动手做一个实用的、运行在网络上的超媒体系统。“兼顾”是指计算机专业、非计算机专业,本科生、专科生所需知识,本书都要兼顾。

第二版教材注重观念、理念更新,注重引领社会前进的多媒体设备和技术标准的发展。例如多媒体同步的概念,超链在 WWW 中的作用,多通道技术的发展和应用,移动多媒体通信技术是必须加强的内容;AVC 和 AVS 标准对我国的 IT 产业将会产生深远的影响,液晶显示器、MP3 及数码摄像机等设备已经广泛应用到人们的生活之中,三维场景实时生成、流媒体技术、视频点播等早已被广泛应用。为适应不同学校的情况,我们把书中选修学习内容用“*”号标出,以供参考。专科或条件不够理想的学校可以视情况不讲或少讲某些章节。衷心希望不断得到各方面的反馈意见,以便改进我们的工作。

本书第 1、2 章由陈俊杰编写,第 3、8 章由段利国编写,第 4 章由余雪丽编写,第 5、6 章由李阳编写,第 7 章由廖丽娟编写。该书在编写大纲、修订及审稿过程中始终得到郑衍衡教授的悉心指导和帮助,同时得到了彭新光、刘玮、张兴忠、李维民和高保禄等老师以及李三燕、秦春雷和王辉同学的大力协助,在此表示感谢。

本书的不当和谬误之处敬请各位专家和读者批评指正。

目 录

序一

序二

前言

1 多媒体技术基础	1
1.1 多媒体技术概述	1
1.1.1 多媒体的主要特征	1
1.1.2 多媒体信息系统	3
1.1.3 多媒体技术的研究内容	3
1.1.4 多媒体计算机概念	6
1.2 媒体数据与信息	7
1.2.1 媒体数据与信息的关系	7
1.2.2 媒体的分类与性质	8
1.2.3 多媒体数据的特点	9
1.3 声音媒体及其特性	10
1.3.1 声音媒体性质及其分类	10
1.3.2 波形音频的采样量化及主要技术参数	11
1.3.3 数字音乐国际标准 MIDI 和 MP3	13
1.4 视觉媒体及其特性	17
1.4.1 视觉媒体及其主要技术参数	17
1.4.2 彩色空间表示与转换	22
1.4.3 视觉媒体常见文件格式	25
1.5 多媒体同步	27
1.5.1 多媒体同步概述	27
1.5.2 影响多媒体同步的因素	29
1.5.3 多媒体同步的实现方法	29
1.5.4 同步多媒体集成语言 SMIL	31
思考练习题 1	33
2 多媒体数据压缩编码技术	34
2.1 多媒体数据压缩基本原理	34
2.1.1 多媒体数据压缩的必要性与可能性	34
2.1.2 数据冗余的基本概念与种类	35
2.1.3 图像压缩预处理技术	36
2.1.4 量化及其质量	37
2.1.5 数据压缩算法综合评价指标	40

2.2	数据压缩与解压缩常用算法	41
2.2.1	数据压缩方法的分类	41
2.2.2	哈夫曼编码	42
2.2.3	预测编码	44
2.2.4	变换编码	48
2.3	多媒体数据常用压缩标准	54
2.3.1	音频压缩标准	54
2.3.2	静止图像压缩编码标准 JPEG	56
2.3.3	数字声像压缩标准 MPEG-1	60
2.3.4	通用视频图像压缩编码标准 MPEG-2	70
2.3.5	低比特率音/视频压缩编码标准 MPEG-4	72
2.3.6	视频编码技术标准 H. 264/AVC	80
2.3.7	音/视频编码技术标准 AVS	83
	思考练习题 2	87
3	多媒体计算机系统常用硬件设备	88
3.1	光存储技术概述	88
3.1.1	光盘存储器的特点与分类	88
3.1.2	光盘存储器的技术指标与国际标准规范	90
3.2	CD-ROM 盘片与数据结构	92
3.2.1	CD-ROM 盘片的物理结构与数据存储	92
3.2.2	CD-ROM 扇区数据结构	95
3.3	VCD 与 DVD 光盘技术	96
3.3.1	VCD 光盘与常见视盘的比较	97
3.3.2	DVD 光盘产品分类及物理结构	98
3.3.3	DVD 光盘标准与数据读出原理	100
3.4	多媒体信息采集与处理功能卡	102
3.4.1	视频卡的分类及主要功能	102
3.4.2	视频卡的基本工作原理	103
3.4.3	音频卡的分类及主要功能	105
3.4.4	音频卡的基本工作原理	106
3.5	常用多媒体输入/输出设备	107
3.5.1	多媒体显示系统	107
3.5.2	液晶显示器	110
3.5.3	触摸屏分类与精度校准	114
3.5.4	扫描仪基本工作原理与技术指标	115
3.5.5	MP3 播放器	118
3.5.6	MP4 播放器	120
3.6	数码相机	121
3.7	数码摄像机	123

*3.8	多媒体计算机总线和接口标准	125
	思考练习题 3	127
4	超文本和超媒体	129
4.1	超文本与超媒体的基本概念	129
4.1.1	文本及多媒体	129
4.1.2	超链带来的根本变化	129
4.1.3	超文本发展的历史	130
4.1.4	超文本与超媒体的应用	131
4.1.5	超文本与超媒体模型	134
4.2	超文本传输协议	137
4.2.1	HTTP 与 HTTPD	138
*4.2.2	HTTP-NG 与 S-HTTP	141
4.3	超文本标记语言	142
4.3.1	SGML	142
4.3.2	HTML	145
4.3.3	XML	147
*4.3.4	XML Links 和 Pointers	149
4.3.5	节点的变化及分类	155
4.3.6	超链的发展及分类	158
4.4	动态网站设计技术	162
*4.5	从传统 Web 到 Semantic Web	163
	思考练习题 4	165
5	多媒体人机交互技术	166
5.1	多媒体人机交互技术概述	166
5.1.1	人机交互技术的发展与展望	166
5.1.2	人机交互技术与其他学科的关系	170
5.1.3	人机交互界面的设计原则	171
5.2	图形用户界面	172
5.3	多通道交互技术	176
5.3.1	语音识别	177
5.3.2	自然语言理解	179
5.3.3	手写识别	179
5.3.4	手势识别	180
5.3.5	视线跟踪	181
5.3.6	表情识别	182
5.3.7	三维交互	184
5.3.8	数字墨水	184
5.3.9	多通道整合技术	185

5.4	互联网界面设计	188
5.4.1	互联网信息交互与信息设计模型	188
5.4.2	Web界面的设计	189
5.5	移动界面设计	192
5.5.1	移动通信的基本概念	193
5.5.2	移动界面的设计	197
*5.6	人机交互界面的测试与评估	200
5.6.1	测试与评估的意义和标准	200
5.6.2	人机交互界面的评估	201
5.6.3	可用性测试与评估	201
	思考练习题 5	204
6	多媒体虚拟现实技术	205
6.1	虚拟现实系统概述	205
6.1.1	虚拟现实技术的发展及现状	205
6.1.2	虚拟现实技术的主要研究内容	207
6.1.3	虚拟现实系统的基本组成	209
6.1.4	虚拟现实的分类与特征	210
6.1.5	虚拟现实系统的应用	212
*6.2	虚拟现实系统的硬件	214
6.2.1	跟踪设备	215
6.2.2	传感器	215
6.2.3	数据手套	216
6.2.4	触觉与力学反馈装置	217
6.2.5	头盔显示器	218
6.3	虚拟现实系统的相关技术	219
6.3.1	环境建模技术	219
6.3.2	立体显示技术	222
6.3.3	三维虚拟声重现技术	223
6.3.4	三维场景实时生成技术	224
6.3.5	碰撞检测技术	225
6.3.6	增强现实	225
*6.4	虚拟现实软件简介	228
6.5	虚拟现实建模语言 VRML	231
6.5.1	VRML 的诞生及发展	231
6.5.2	VRML 的工作原理	232
6.5.3	VRML 的编辑器和浏览器	232
6.5.4	VRML 的语法基础	232
6.5.5	VRML 的应用	234
	思考练习题 6	235

7 多媒体作品创作方法与技术	236
7.1 多媒体作品创作概述	236
7.1.1 多媒体作品的特点及创作环境	236
7.1.2 多媒体作品的工程化开发方法	237
7.1.3 多媒体作品的创作过程	239
7.1.4 多媒体作品软件文档规范	241
7.2 素材的获取与加工	242
7.2.1 多媒体素材的类型和特点	242
7.2.2 文本的采集与处理	243
7.2.3 声音的采集与处理	244
7.2.4 图形图像的采集与处理	247
7.2.5 动画制作与处理	251
7.2.6 视频制作与处理	259
7.3 多媒体著作工具	263
7.3.1 多媒体著作系统的分类及功能	263
7.3.2 多媒体著作系统 Authorware	265
7.4 网络多媒体教学系统的创作	269
7.4.1 多媒体辅助教育概述	270
7.4.2 基于网络的 e-Learning 系统	270
7.4.3 网格的基本概念及其在现代远程教育中的应用	271
7.4.4 多媒体 CAI 课件的制作	275
7.5 《计算机网络》CAI 课件的制作实例	283
思考练习题 7	291
8 分布式多媒体及其典型应用系统	293
8.1 分布式系统概述	293
8.2 分布式多媒体系统	295
8.2.1 分布式多媒体系统的概念	295
8.2.2 分布式多媒体系统的基本特征	295
8.2.3 多媒体数据流对分布式系统性能的要求	295
8.3 分布式多媒体服务质量管理	299
8.3.1 服务质量管理概述	299
8.3.2 服务质量管理规范	300
8.3.3 服务质量静态资源管理	301
8.3.4 服务质量动态资源管理	302
8.4 流媒体技术	304
8.4.1 流式传输的基础	304
8.4.2 流媒体技术原理	304
8.4.3 流媒体传输协议	305
8.4.4 流媒体文件格式	307

8.4.5	流媒体播放器简介	307
8.4.6	IPTV 与“三网合一”	308
*8.5	移动多媒体通信	308
8.5.1	移动多媒体通信系统的组成	309
8.5.2	移动多媒体通信的关键技术	309
8.5.3	无线局域网通信标准	310
8.6	分布式多媒体典型应用系统	311
8.6.1	计算机支持协同工作	311
8.6.2	视频会议系统	314
8.6.3	IP 电话	318
8.6.4	视频点播系统	321
	思考练习题 8	323
	主要参考文献	324



多媒体技术基础

多媒体技术是当前最受计算机界关注的热点之一。自 20 世纪 80 年代以来，随着电子技术和大规模集成电路技术的发展，计算机技术、通信技术和广播电视技术这三大原本各自独立并得到极大发展的领域，相互渗透相互融合，进而形成了一门崭新的技术，即多媒体技术。经过十多年的不断摸索和研究，人们对多媒体的认识进一步加深，在有关多媒体的概念、定义、媒体类型、多媒体系统的特征等方面逐渐达成了共识，并推出了大量多媒体应用系统，使之渗透到人们生活的各个方面。它的不断发展带动了许多学科、技术和社会部门的发展，给人们的生活、观念、娱乐及生产活动带来了巨大的变革。

什么是多媒体？多媒体技术究竟是一种什么样的技术？它有哪些特征？如何应用多媒体技术？这正是本书所要讨论的内容。

1.1 多媒体技术概述

1.1.1 多媒体的主要特征

1. 多媒体的概念与定义

“多媒体”是英文“multimedia”的译文，其核心词是“媒体”。所谓“媒体”是指信息传递和存储的最基本的技术和手段，即信息的载体。由于信息被人们感觉、加以表示、使之显现、实现存储或传输的载体各有不同，因此，按照国际电信联盟（ITU）电信标准部（TSS）的 ITU-T I. 374 建议的内容，媒体可分为以下六类。

1) 感觉媒体 (Perception Medium)：指人们的感觉器官所能感觉到的信息的自然种类，如人类的各种语言、音乐，自然界的各种声音、图形、图像，计算机系统中的数据、文本等都属于感觉媒体。

2) 表示媒体 (Representation Medium)：指为了加工、处理和传输感觉媒体而人为研究、构造出来的一种媒体，用以定义信息的特性。表示媒体以语音编码、图像编码和文本编码等形式来描述。

3) 显现媒体 (Presentation Medium)：指感觉媒体与电信号间相互转换用的一类媒体，即显现信息或获取信息的物理设备。显现媒体有显示器、扬声器、打印机等输出类显现媒体，以及键盘、鼠标器、扫描器、话筒和摄像机等输入类显现媒体。

4) 存储媒体 (Storage Medium)：指存储表示媒体数据（感觉媒体数字化后的代码）的物理设备，如光盘、磁盘、磁带等。

5) 传输媒体 (Transmission Medium)：指媒体传输用的一类物理载体，如同轴电缆、光缆、双绞线、无线电链路等。

6) 交换媒体 (Exchange Medium)：指在系统之间交换数据的方法与类型，它们可以是存储媒体、传输媒体或者是两者的某种结合。

一般所说的“多媒体”，不仅指多种媒体信息本身，而且指处理和应用多媒体信息的相应技术，因此“多媒体”常被当作“多媒体技术”的同义词。多媒体技术从不同的角度可有不同的定义，概括起来可将其描述为：多媒体技术是能同时综合处理多种媒体信息——图形、图像、文字、声音和视频，在这些信息之间建立逻辑联系，使其集成为一个交互式系统的技术。简言之，多媒体技术就是用计算机实时地综合处理图、文、声、像等信息的技术。

2. 多媒体的关键特性

根据多媒体技术的定义，我们可以看出多媒体技术有以下几个关键特性，即信息载体的多样性、集成性、交互性和实时性等。这也是多媒体技术研究中必须解决的主要问题。

(1) 信息载体的多样性

信息载体的多样性是相对于传统计算机所能够处理的简单数据类型而言的，指的就是表示信息媒体的多样性。体现在信息采集、传输、处理和显现的过程中，要涉及到多种表示媒体、显现媒体、存储媒体或传输媒体的交互作用。早期的计算机只能处理像数值、文本和经过特别处理的图形和图像信息。把计算机所能处理的信息空间范围扩展和放大，是使计算机变得更加人性化的必要条件。借助于视觉、听觉、触觉、嗅觉和味觉这些多感觉形式的信息交流（其中前三者占了95%的信息量），人类对于信息的处理可以说是得心应手。但是计算机以及与之类似的设备还远远没有达到人类的水平，在信息交互方面与人的感官空间相比就相差更远。多媒体就是要把机器处理的信息多样化或多维化，通过对信息的捕捉、处理和再现，使之在信息交互的过程中，具有更加广阔和更加自由的空间，满足人类感官方面全方位的多媒体信息需求。多媒体的信息多样化或多维化不仅仅指输入，而且还指输出，目前主要包括视觉和听觉两个方面。

(2) 集成性

集成性首先是指可将多种不同的媒体信息，如文字、声音、图形、图像等，有机地进行同步组合，从而成为完整的多媒体信息，共同表达事物，做到图、文、声、像一体化，以便媒体的充分共享和操作使用。集成性的另一层含义是指处理这些媒体信息的设备或工具的集成，强调了与多媒体相关的各种硬件和软件的集成。硬件方面，具有能够处理多媒体信息的高速及并行的CPU系统、大容量的存储、适合多媒体多通道的输入输出能力及宽带的通信网络接口。软件方面，有集成一体化的多媒体操作系统、适合多媒体信息管理和使用的软件系统和创作工具、高效的各类应用软件等，为多媒体系统的开发和实现创建一个理想的集成环境。

(3) 交互性

交互性是多媒体技术的关键特性，它将为用户提供更加有效的控制和使用信息的手段，同时也为应用开辟了更为广阔的领域。交互可以增强对信息的注意力和理解，延长信息保留的时间。而且交互活动本身也作为一种媒体加入了信息传递和转换的过程，从而使用户获得更多的信息。例如，在采用了多媒体技术的计算机辅助教学系统中，学习者可以借助于交互活动，介入到系统中，参与信息的组织过程，甚至可对信息处理的全过程进行完全有效的控制，从而使学习者能研究、学习感兴趣的方面，并获得新的感受。学习者利用各种交互手段，对某些事物的运动过程进行控制，如水从低处向高处流（倒放）、鲜花的开放过程（加速）、人在星空中漫游（虚拟合成）等，由此获得奇特的效果，激发学习者的想象力和创造力。